

MAGNETIC TRANSFER MASTER AND MAGNETIC TRANSFER DEVICE

PUB. NO.: 11-161956 [JP 11161956 A]

PUBLISHED: June 18, 1999 (19990618)

INVENTOR(s): HAMADA TAIZO

MIYATA KEIZO

TOMA KIYOKAZU

ISHIDA TATSURO

RIYOUNAI HIROSHI

APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

APPL. NO.: 09-330597 [JP 97330597]

FILED: December 01, 1997 (19971201)

INTL CLASS: G11B-005/86; G11B-005/86

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide masters for magnetic transfer whose

transfer reliability are high by allowing masters and a slave to closely joined when they are joined, and a master transfer device.

SOLUTION: In a process joining masters 2 and a magnetic disk 1 by bending the masters 2 so that center parts of surfaces facing to the magnetic disk 1 of the masters 2 approach the magnetic disk 1 in a natural condition, contact regions among the masters 2 and the disk 1 successively expand from center parts to outer peripheral parts of the disk 1. Thus, air among the masters 2 and the disk 1 is discharged without remaining.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-161956

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 5/86

識別記号

1 0 1

F I

G 1 1 B 5/86

C

1 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-330597

(22) 出願日 平成9年(1997)12月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 浜田 泰三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 宮田 敬三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 東間 清和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松田 正道

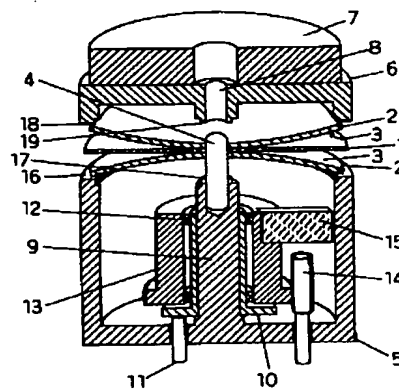
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気転写用マスクおよび磁気転写装置

(57) 【要約】

【課題】 マスタとスリーブを密着させたとき、両者が緊密に密着し、転写の信頼性が高い磁気転写用マスクおよび磁気転写装置を提供する。

【解決手段】 自然状態でマスタ2の磁気ディスク1に対向する面の中心部が磁気ディスク1に近づくようマスタ2を湾曲させることにより、マスタ2と磁気ディスク1を密着させる過程で、マスタ2と磁気ディスク1の接触領域が中心部から外周部へと順次拡大していく。その結果、マスタ2と磁気ディスク1の間の空気が溜まることなく排出される。



- | | |
|------------|------------|
| 1: 磁気ディスク | 10: スリーブ |
| 2: マスタ | 11: 高圧決めピン |
| 3: 転写面 | 12: ベアリング |
| 4: スピンドル | 13: 回転体 |
| 5: 下フランジ | 14: 駆動ギア |
| 6: 上フランジ | 15: マグネット |
| 7: 蓋り | 16: 凸部A |
| 8: センタリング孔 | 17: 凸部B |
| 9: 中心軸 | 18: 凸部C |
| | 19: 凸部D |

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スレーブに密着して磁界を印加されることによって前記スレーブに磁気転写を行う磁性膜と、前記磁性膜が片面に形成された基板とを備え、押圧がない状態では、前記スレーブに対して凸になるように湾曲していることを特徴とする磁気転写用マスタ。

【請求項 2】 前記基板に接着して形成された、前記基板とは熱膨張係数が異なる材質の薄膜を備え、前記薄膜によって湾曲していることを特徴とする請求項 1 に記載の磁気転写用マスタ。

【請求項 3】 前記薄膜は、前記基板の前記スレーブと対向する面と反対側の面に形成され、前記基板より熱膨張係数の大きな材質のものであることを特徴とする請求項 2 に記載の磁気転写用マスタ。

【請求項 4】 前記薄膜は、非磁性であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の磁気転写用マスタ。

【請求項 5】 前記薄膜は、帯状であることを特徴とする請求項 2～4 のいずれかに記載の磁気転写用マスタ。

【請求項 6】 前記基板および前記薄膜は、円盤状であり、その中心部から放射状に前記中心部付近を除いてスリットを有することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の磁気転写用マスタ。

【請求項 7】 前記および前記薄膜は、円盤状であり、その中心部から螺旋状に前記中心部付近を除いてスリットを有することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の磁気転写用マスタ。

【請求項 8】 スレーブに密着して磁界を印加されることによって前記スレーブに磁気転写を行う磁性膜、および前記磁性膜が片面に形成された基板を有する 1 枚または 2 枚の磁気転写用マスタと、前記磁気転写用マスタの前記磁性膜が前記スレーブに密着するように前記磁気転写用マスタに押圧する押圧手段と、前記磁界を前記磁性膜および前記スレーブに印加する磁界印加手段とを備え、前記マスタのうち少なくとも 1 つは、前記押圧がない状態では、前記スレーブに対して湾曲していることを特徴とする磁気転写装置。

【請求項 9】 1 枚または 2 枚の請求項 1～7 のいずれかに記載の磁気転写用マスタと、前記磁気転写用マスタの磁性膜が前記スレーブに密着するように前記磁気転写用マスタに押圧する押圧手段と、前記磁界を前記磁性膜および前記スレーブに印加する磁界印加手段とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【請求項 10】 前記押圧手段は、前記磁気転写用マスタの外縁部のみ、または前記磁気転写用マスタの外縁部と中心部のみを押圧して前記磁性膜と前記スレーブとを密着させることを特徴とする請求項 9 に記載の磁気転写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ハードディスク装

置やフロッピーディスク装置に用いられる磁気ディスク媒体をスレーブとして、情報信号を備えたマスターの情報信号をスレーブに転写する磁気転写装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、代表的な磁気ディスク装置であるハードディスクドライブは、すでに面記録密度が 1 Gbit/sq.in を越える物が商品化され、数年後には 10 Gbit/sq.in の実用化が議論されるほどの急激な技術進歩が認められる。

【0003】 このような高記録密度を可能とした技術的背景には、線記録密度の向上もさることながら、わずかに数 μm のトラック幅の信号を SN 良く再生できる磁気抵抗素子型ヘッドに依るところが大である。

【0004】 さて、ヘッドがこのような狭トラックを正確に走査するためにはヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たしている。このようなトラッキングサーボ技術を用いた、現在のハードディスクドライブでは、ディスクの 1 周中、一定の角度間隔でトラッキング用のサーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録されている。ドライブ装置は、ヘッドから一定時間間隔で再生されるこれらの信号によりヘッドの位置を検出し修正して、ヘッドが正確にトラック上を走査することを可能にしている。

【0005】 上述したサーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等はヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるものであるから、その書き込み（以下、フォーマティングと記す）には高い位置決め精度が必要である。現在のハードディスクドライブでは、光干渉を利用した高精度位置検出装置を組み込んだ専用のサーボ装置（以下サーボライタ）を用いて記録ヘッドを位置決めしてフォーマティングが行われている。

【0006】 しかしながら、上記サーボライタによるフォーマティングは以下の課題が存在する。

【0007】 まず第 1 の課題として、ヘッドを高精度に位置決めしながら多数のトラックにわたって信号を書き込むには多くの時間がかかる。生産性を上げるには多くのサーボライタを同時に稼働させなければならない。そこで第 2 の課題として、多くのサーボライタの導入、維持管理に多額のコストがかかる。これらの課題はトラック密度が向上しトラック数が多くなるほど深刻である。

【0008】 そこで、フォーマティングをサーボライタではなく、予め全てのサーボ情報が書き込まれたマスタと呼ばれるディスクとフォーマティングすべき磁気ディスクを重ね合わせ外部から転写用のエネルギーを与えることによりマスタの情報を磁気ディスクに一括転写する方式が提案されている。この方式の重要な課題は、マスタとスレーブディスクとをいかにに隙間なく密着させるかである。この課題を解決する方法は、マスタとスレーブディスクの表面粗さやうねりを可能な限り小さくする

とともに、マスタとスレーブディスクの間の空気を排出することである。

【0009】図13は特開平7-78337に示された磁気転写装置である。以下の説明で用いる符号は同公報に記述の物とは異なる符号を付している。同図において、24は弾性体、25は弾性体を押圧するためのアーム、26は転写の磁界を印可する磁極である。同公報によれば、上下のアーム25を矢印の方向に押圧する事により、上下の弾性体24によって挟まれた磁気ディスク1とマスター2を全面的に密着させ、磁気転写を行うとしている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報の磁気転写装置においては、弾性体24によって均一な圧力をマスタ2に作用させても、磁気ディスク1とマスタ2の間に空気が閉じこめられ易く、一旦閉じこめられた空気は、排出が困難であり、マスタ2と磁気ディスク1が密着できない。

【0011】また、アーム25による局所的な押圧力をマスタ2の全面に均一に分散させるためには弾性体の厚さを大きくする必要があり、転写の磁界を印可する磁極26をマスタ1の表面に近づけることができず、十分な磁界が印可できないといった課題を有している。

【0012】本発明は、従来の磁気転写装置の有する上述した課題を考慮し、マスタとスレーブを密着させたとき、両者が緊密に密着し、転写の信頼性が高い磁気転写用マスタおよび磁気転写装置を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の本発明は、スレーブに密着して磁界を印加されることによって前記スレーブに磁気転写を行う磁性膜と、前記磁性膜が片面に形成された基板とを備え、押圧がない状態では、前記スレーブに対して凸になるように湾曲していることを特徴とする磁気転写用マスタである。

【0014】また、請求項8の本発明は、スレーブに密着して磁界を印加されることによって前記スレーブに磁気転写を行う磁性膜、および前記磁性膜が片面に形成された基板を有する1枚または2枚の磁気転写用マスタと、前記磁気転写用マスタの前記磁性膜が前記スレーブに密着するように前記磁気転写用マスタに押圧する押圧手段と、前記磁界を前記磁性膜および前記スレーブに印加する磁界印加手段とを備え、前記マスタのうち少なくとも1つは、前記押圧がない状態では、前記スレーブに対して湾曲していることを特徴とする磁気転写装置である。

【0015】さらに、請求項9の本発明は、1枚または2枚の本発明の磁気転写用マスタと、前記磁気転写用マスタの磁性膜が前記スレーブに密着するように前記磁気

転写用マスタに押圧する押圧手段と、前記磁界を前記磁性膜および前記スレーブに印加する磁界印加手段とを備えることを特徴とする磁気転写装置である。

【0016】すなわち、上記の磁気転写用マスタまたは磁気転写装置は、マスタとスレーブを密着させる過程で、マスタとスレーブの間の空気が効率的に排出されるものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。ただし、従来例と同一の構成要素には同一の番号を施し、説明を省略する。

【0018】（第1の実施の形態）図1～図5を用いて本発明の第1の実施の形態における磁気転写用マスタおよび磁気転写装置について説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の斜視断面図であり、図2～図5は、本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の動作を説明する断面図である。

【0019】これらの図において、1はスレーブディスクとしての磁気ディスク、2は磁気ディスク1に磁気パターンを転写するマスタ、3は転写パターンが形成されているマスタ2の転写面、4は磁気ディスク1とマスタ2とのセンタリングを行うためのスピンドル、5はマスタ2、磁気ディスク1の積層体を支持する下フランジ、6は同積層体を押圧する上フランジ、7は押圧力を発生するための重り、8はスピンドル4に勘合して上フランジ6のセンタリングを行うためのセンタリング孔、9は下フランジ5の中心軸、10は中心軸9の軸方向に移動可能なスリーブ、11はスリーブ10の高さを決める高さ決めピン、12はスリーブに取り付けられたベアリング、13はベアリング12を介して中心軸9の回りに回転する回転体、14は回転体13を回転駆動するための駆動ギア、15は回転体13に取り付けられたマグネット、16は下フランジの外周部に設けられ同積層体の外周部を支持する凸部A、17は下フランジの中心部に設けられた同積層体の中心部を支持する凸部B、18は上フランジの外周部に設けられた同積層体の外周部を押圧する凸部C、19は上フランジの中心部に設けられた同積層体の中心部を支持する凸部Dである。

【0020】この磁気転写装置が磁気ディスク1にマスタのパターンを転写する動作は大きく3段階にわかれており、以下に説明する。

【0021】まず第1段階を図2を用いて説明する。ト下のマスタ2はその転写面3を磁気ディスク1に向け、磁気ディスク1を挟んで積層され、スピンドル4によってセンタリングされている。上フランジ6は下フランジ5の上方に退避しており、同積層体を押圧していない。マスタ2は自然状態では転写面が凸になるよう湾曲している。したがって、この状態では、上下のマスタ2はそれぞれ磁気ディスク1とその中心部のみが接触してい

る。

【0022】次に第2段階を図3および図4を用いて説明する。図3に示すように、上フランジ6のセンタリング孔8を下フランジ5のスピンドル4に勘合させ、上フランジ6を下フランジ5に近づけていくと、マスタ2と磁気ディスク1の積層体は、上フランジの凸部C18によって、その外周部が押圧され、上下のマスタ2は次第に平面に近づいてゆく。このとき、マスタ2と磁気ディスク1の接触面は中心部から外周部へと広がっていく。その結果、マスタ2と磁気ディスク1の間の空気は、中心部から外周部へと押し流されながら排出される。図4は上フランジ6が、重り7により同積層体を押圧している状態を示す。この状態では、磁気ディスク1とマスタ2の間の空気は全て排出され、両者は緊密に密着している。また、同積層体は、下フランジ5の凸部A16と上フランジ6の凸部C18により外周部を圧接され、下フランジ5の凸部B17と上フランジ6の凸部D19により内周部を圧接されている。外周部と内周部以外の領域は圧接されていないが、マスタ2が湾曲状態に戻ろうとする弾性反発力により、マスタ2は磁気ディスク1に全領域にわたって密着する。

【0023】最後に、第3段階を図5を用いて説明する。マスタ2と磁気ディスク1の密着が完了したら、高さ決めピン11によりスリーブ10を持ち上げ、回転体13とともにマグネット15をマスタ2と磁気ディスク1の積層体に近づける。そして、駆動ギアを回転させることにより、回転体13に取り付けられたマグネット15を中心軸9の回りに回転させる。その結果、マスタ2の情報パターンが磁気ディスク1に転写される。

【0024】次に、マスタ2の構成について説明する。図6は、マスタ2の断面図であり、20は基板、21は転写パターンを形成する磁性膜、22はマスタ2を湾曲させるための応力膜である。基板20の材質は、研磨により表面の高い平坦性を確保するためガラスやシリコンを用いるのが適当である。応力膜22は基板の材質より熱膨張係数の大きな材質の物を用いる。そして、応力膜22をスパッタ等の方法により成膜するとき、基板の温度を常温より上げておく。成膜後、基板20と応力膜22の温度が常温になると、応力膜22の温度膨張係数が大きいので、応力膜22は大きく収縮し、基板20の表面は応力膜22により引っ張られ、図6に示すように応力膜22の側が凹になるようにマスタ2が変形する。

【0025】さらに、マスタ2を湾曲させるための応力膜22を非磁性の材質とすることにより、磁気ディスク1の磁化を強くできることを以下に示す。

【0026】図7は、転写パターンを形成する磁性膜21の近傍に磁性の応力膜22を設けた場合の、磁束の流れを計算して図化したものであり、図8はその応力膜22を非磁性とした場合の磁束の流れを計算して図化した物である。応力膜22が磁性の場合、図7に示すよう

に、ほとんどの磁束が応力膜22の中を流れ、磁性膜21と磁気ディスク1に流れる磁束が弱い。一方、応力膜22を非磁性とした場合、図8に示すように、磁束は転写パターンを形成する磁性膜21の中を流れて磁気ディスク1に流れない部分と、磁気ディスク1にも多く流れる部分とがあり、磁性膜21のパターンに応じて磁気ディスク1が磁化されるのがわかる。このような検討の結果、磁気ディスク1を磁性膜21のパターンに応じて強く磁化するには、マスタ2を湾曲させるための膜は非磁性がよいことがわかる。

【0027】以上説明したように、本実施の形態によれば、マスタ2と磁気ディスク1の間の空気が溜まることなく排出され両者が緊密に密着する。また、中心部と外周部のみを圧接するだけでよいので、マグネット15を積層体に十分に接近でき、十分強い磁界がマスタ2と磁気ディスク1の積層体に付与できる。さらに、マスタ2を湾曲させる応力膜22を非磁性とすることにより、情報パターンを形成する磁性膜21と磁気ディスクに流れる磁束を強くできる。その結果、転写の信頼性が極めて高くなる。

【0028】（第2の実施の形態）図9および図10を用いて、本発明の第2の実施の形態における磁気転写用マスタおよび磁気転写装置について説明する。本実施の形態における磁気転写装置は、磁気転写用マスタに関する点以外は、上述した第1の実施の形態における磁気転写装置と同様である。したがって、本実施の形態において、第1の実施の形態と同様の物については、同一符号を付与し、説明を省略する。また、特に説明のないものについては、第1の実施の形態と同じとする。

【0029】図9は、本発明の第2の実施の形態における磁気転写用マスタの平面図、図10は同マスタの断面図をしめす。図9および図10において、23は放射状に並ぶ磁性膜21の間に設けられたスリットである。図6に示すように、マスタ2は応力膜22の収縮応力により、応力膜22が成膜された面が凹になるよう湾曲しようとする。しかしながら、円盤がパラボラ状に変形する場合の曲げ剛性は一般的に高く、十分な変形が得られない。そこで、図9に示すようにマスタ2に放射状にスリットを入れることによりパラボラ状に変形する際の曲げ剛性を低下させることができ、十分な変形量を得ることができる。

【0030】本実施の形態では、マスタ2の湾曲変形を大きくすることができるので、磁気ディスク1とマスタ2とを密着させていく過程での、空気の排出が確実に両者の密着度合いが高いので転写の信頼性が高い、という効果を有する。

【0031】また、図11に示すように、磁性膜21が直線状でなく、曲線であり、実質的に螺旋状に配列されている場合は、その間に同じ螺旋状のスリット23を設けても、同様な効果が得られる。

【0032】（第3の実施の形態）図12を用いて、本発明の第3の実施の形態における磁気転写用マスタおよび磁気転写装置について説明する。本実施の形態における磁気転写装置も、磁気転写用マスタに関する点以外は、上述した第1の実施の形態における磁気転写装置と同様である。したがって、本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様の物については、同一符号を付与し、説明を省略する。また、特に説明のないものについては、第1の実施の形態と同じとする。

【0033】同磁気転写用マスタにおいては、図12に示すように、マスタ2にx方向に並んだ帯状の応力膜22が成膜されている。応力膜22は、y方向には分断されているので、マスタ2に作用する応力膜22の収縮応力は、y方向は弱くx方向は強くなる。その結果、マスタ2はx方向に曲がる。円盤がパラボラ状に湾曲する場合より、一方向に曲がる場合の方が曲げ剛性が低いので、マスタ2の変形量は大きい。本実施の形態では、一方向ではあるがマスタ2の湾曲変形を大きくすることができるので、磁気ディスク1とマスタ2とを密着させていく過程での、空気の排出が確実になり、両者の密着度合いが高くなるので、転写の信頼性が高くなる、という効果を有する。

【0034】なお、本発明の薄膜は、上述した第1～第3の実施の形態においては、磁気転写用マスタの基板のスレーブと対向する面と反対側の面に形成され、前記基板より熱膨張係数の大きな材質のものであるとして説明したが、これに限らず、例えば、前記基板の前記スレーブと対向する面に形成され、前記基板より熱膨張係数の小さな材質のものであってもよい。要するに、スレーブに対して凸になるように湾曲するような構成でありさえすればよい。

【0035】また、本発明の磁気転写装置は、上述した第1～第3の実施の形態においては、スレーブに対して凸になるように湾曲している磁気転写用マスタを備えているとして説明したが、これに限らず、例えば、中心部付近に空気抜き用の孔等の空気抜き手段を有し、スレーブに対して凹になるように湾曲した磁気転写用マスタを備えているとしてもよい。

【0036】さらに、本発明の磁気転写装置に備えられている磁気転写用マスタは、上述した第1～第3の実施の形態においては、スレーブの両面に相対するように2枚が備えられており、それぞれがスレーブに対して凸になるように湾曲しているとして説明したが、これに限らず、例えば、スレーブの片面のみに磁気転写を行う場合は、湾曲した磁気転写用マスタ1枚のみが備えられているとしてもよい、また、スレーブの両面に磁気転写を行う場合においては、どちらか一方の磁気転写用マスタのみが湾曲したものであるとしても、従来例に比し、転写の信頼性を高めるという効果はある。

【0037】また、本発明の押圧手段は、上述した第1

～第3の実施の形態においては、磁気転写用マスタの外縁部と中心部を押圧して磁性膜とスレーブとを密着させるとして説明したが、これに限らず、外縁部のみを押圧して磁性膜とスレーブとを密着させるとしてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明は、マスタとスレーブを密着させたとき、両者が緊密に密着し、転写の信頼性が高い磁気転写用マスタおよび磁気転写装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の斜視断面図。

【図2】本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の動作を説明する断面図。

【図3】本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の動作を説明する断面図。

【図4】本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の動作を説明する断面図。

【図5】本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の動作を説明する断面図。

【図6】本発明の第1の実施の形態における磁気転写用マスタの断面図。

【図7】本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の磁束の流れを説明する図。

【図8】本発明の第1の実施の形態における磁気転写装置の磁束の流れを説明する図。

【図9】本発明の第2の実施の形態における磁気転写用マスタの平面図。

【図10】本発明の第2の実施の形態における磁気転写用マスタの斜視断面図。

【図11】本発明の第2の実施の形態における磁気転写用マスタの別の実施例の平面図。

【図12】本発明の第3の実施の形態における磁気転写用マスタの平面図。

【図13】従来の磁気転写装置の構成と動作を説明する図。

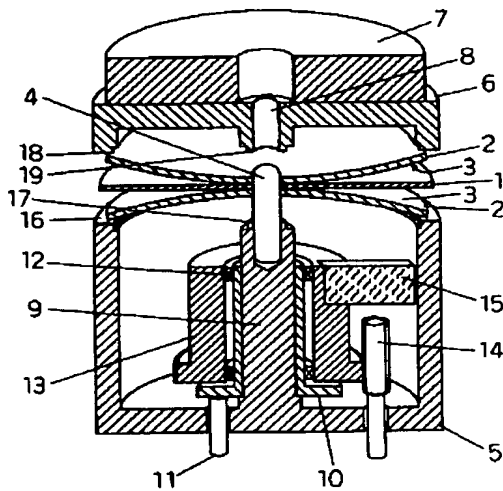
【符号の説明】

- 1 磁気ディスク
- 2 マスタ
- 3 転写面
- 4 スピンドル
- 5 下フランジ
- 6 上フランジ
- 7 重り
- 8 センタリング孔
- 9 中心軸
- 10 スレーブ
- 11 高さ決めピン
- 12 ベアリング
- 13 回転体

- 14 駆動ギア
- 15 マグネット
- 16 凸部A
- 17 凸部B
- 18 凸部C
- 19 凸部D
- 20 基板

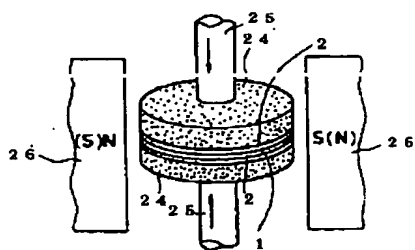
- 21 磁性膜
- 22 応力膜
- 23 スリット
- 24 弾性体
- 25 アーム
- 26 磁極

【図1】

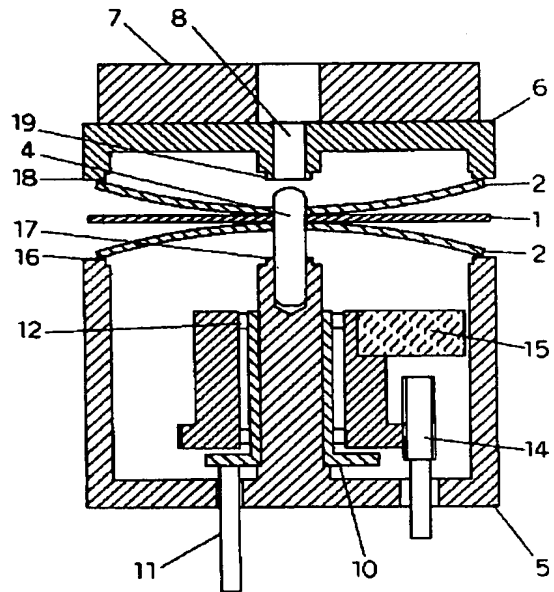


- | | |
|------------|------------|
| 1: 磁気ディスク | 10: スリーブ |
| 2: マスク | 11: 高さ決めピン |
| 3: 転写面 | 12: ベアリング |
| 4: スピンドル | 13: 回転体 |
| 5: 下フランジ | 14: 駆動ギア |
| 6: 上フランジ | 15: マグネット |
| 7: 蓋り | 16: 凸部A |
| 8: センタリング孔 | 17: 凸部B |
| 9: 中心軸 | 18: 凸部C |
| | 19: 凸部D |

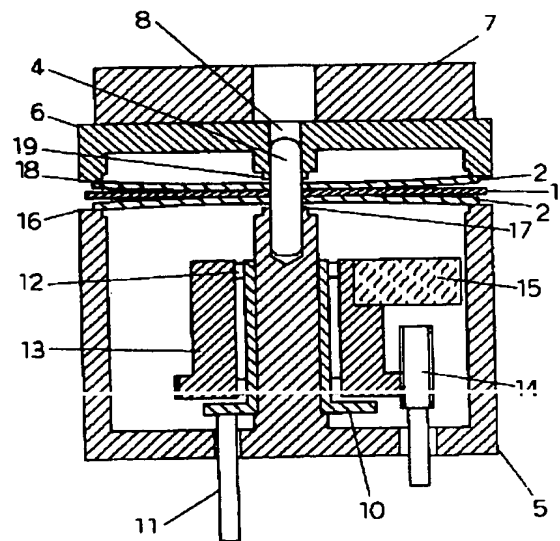
【図13】



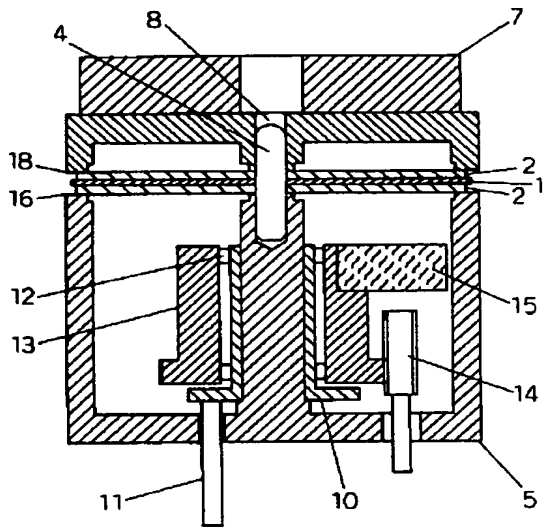
【図2】



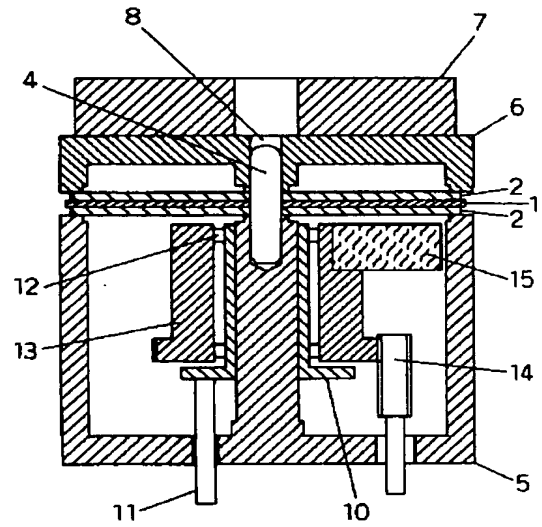
【図3】



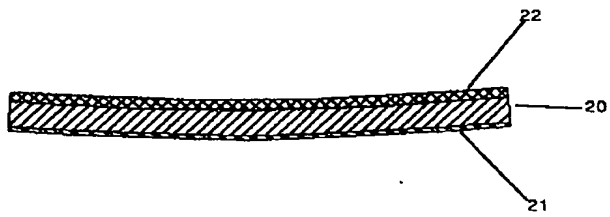
【図 4】



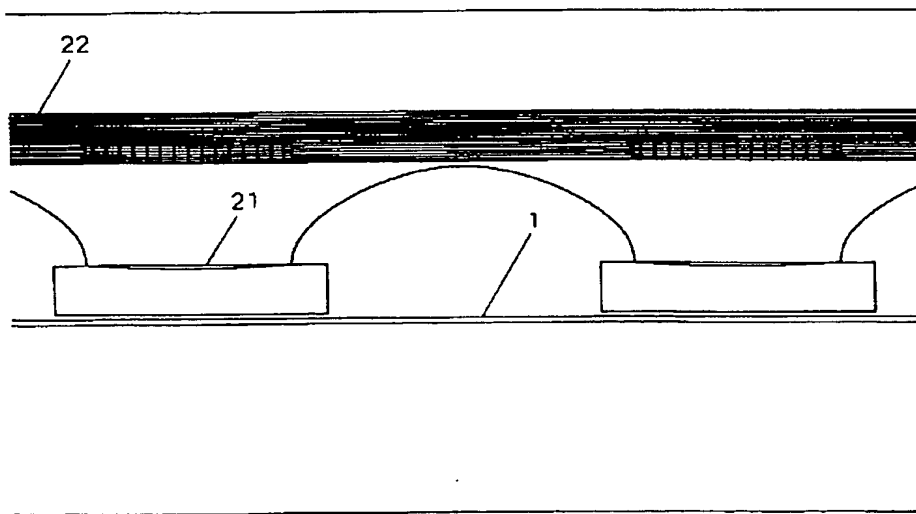
【図 5】



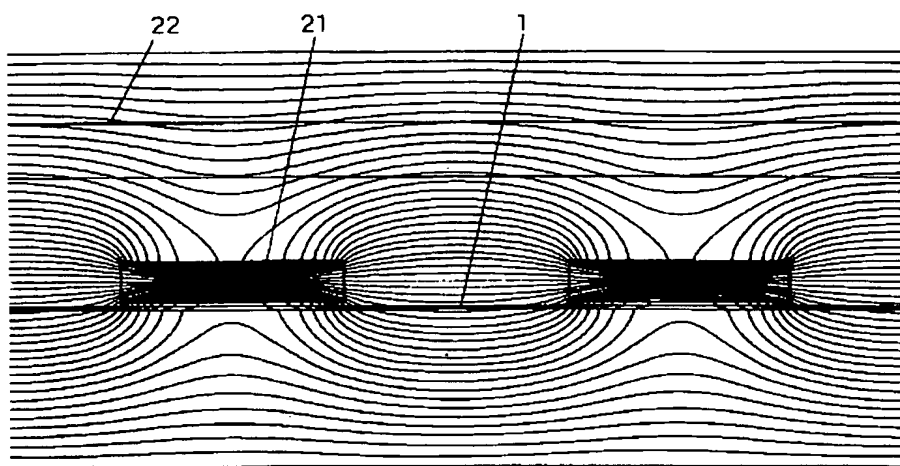
【図 6】



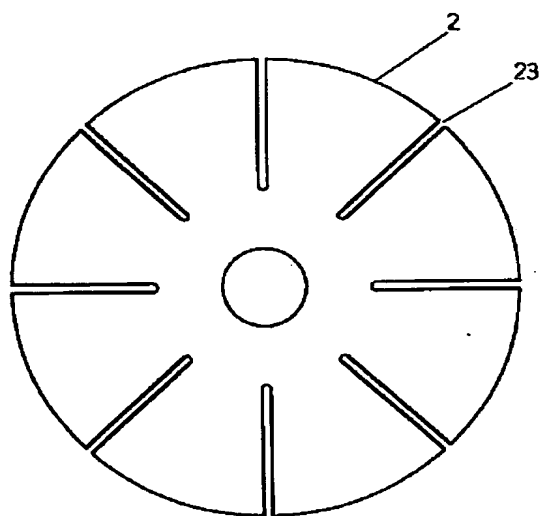
【図 7】



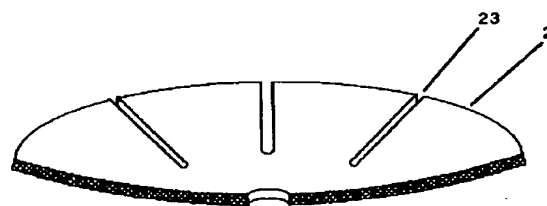
【図 8】



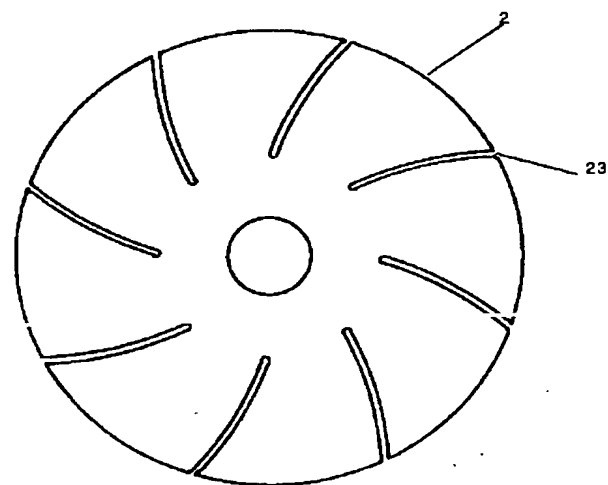
【図 9】



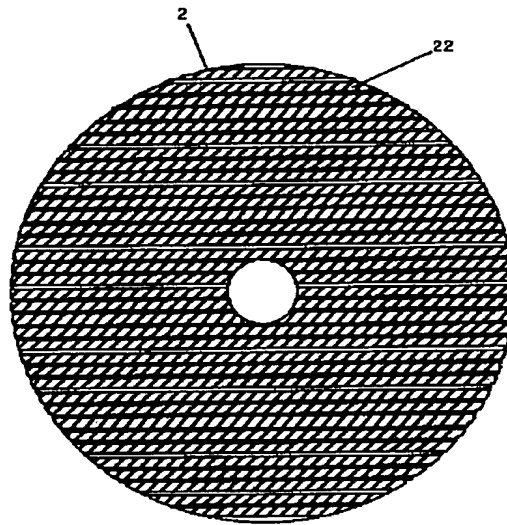
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72) 発明者 石田 達朗
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 領内 博
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内